

2829

115



Attorney Docket SEL 224

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re Application of)
)
Yamazaki et al.)
)
Serial No.: 09/707,862)
)
Filed: November 7, 2000)
)
For: Light Emitting Device And Method)
Of Manufacturing The Same)
)
Art Unit: 2879)
)
Examiner: Karabi Guharay)

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to:

Commissioner for Patents, P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450 on

April 11 2006
(Date of Deposit)

Shannon Wallace

Name of applicant, assignee, or Registered Rep.

Shannon Wallace 4/11/06
Signature Date

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

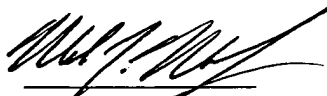
SUBMISSION OF NEW CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

Applicants submitted a certified copy of priority document JP 11-318252 filed November 9, 1999 in Japan, for which Applicant claims priority under 35 USC §119, with this U.S. application as filed on November 7, 2000 (as shown in the post card and transmittal sheet for the application - see Amendment C filed on March 22, 2006). However, in order to advance the prosecution of this application, another certified copy of JP 11-318252 is filed herewith.

It is respectfully requested that submission of this priority document be acknowledged by the Patent Office.

The undersigned authorizes the Commissioner to charge our deposit account 50/1039 for any fee due for this submission.

Respectfully submitted,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Mark J. Murphy', written over a horizontal line.

Mark J. Murphy
Registration No. 34,225

COOK, ALEX, McFARRON, MANZO,
CUMMINGS & MEHLER, LTD.
200 West Adams Street, Suite 2850
Chicago, Illinois 60606
312-236-8500

BEST AVAILABLE COPY

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年11月 9日

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第318252号

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号
the country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

J P 1 9 9 9 - 3 1 8 2 5 2

願 人
Applicant(s):

株式会社半導体エネルギー研究所

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2006年 4月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

中 嶋



【書類名】 特許願

【整理番号】 P004418-02

【提出日】 平成11年11月 9日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 31/12

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

【氏名】 山崎 舜平

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

【氏名】 小沼 利光

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

【氏名】 西 毅

【特許出願人】

【識別番号】 000153878

【氏名又は名称】 株式会社半導体エネルギー研究所

【代表者】 山崎 舜平

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002543

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 発光装置及びその作製方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板、前記基板の表面に形成された E L 素子、前記基板の表面に前記 E L 素子を囲むように形成されたシール材、前記シール材により前記基板に貼り合わせられたカバー材及び前記基板と前記カバー材と前記シール材とで囲まれた領域に形成された充填材を含むことを特徴とする発光装置。

【請求項 2】

基板、前記基板の表面に形成された E L 素子、前記基板の表面に前記 E L 素子を囲むように形成されたシール材、前記シール材により前記基板に貼り合わせられたカバー材、前記基板と前記カバー材と前記シール材とで囲まれた領域に形成された充填材及び前記基板の表面に設けられた接続端子並びに前記第 1 シール材の露呈部、前記充填材の露呈部及び前記接続端子の一部を覆うように形成された第 2 シール材を含むことを特徴とする発光装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 において、前記基板と前記カバー材と前記シール材とで囲まれた領域には、スペーサが設けられていることを特徴とする発光装置。

【請求項 4】

請求項 1 または請求項 2 において、前記充填材は樹脂でなることを特徴とする発光装置。

【請求項 5】

請求項 1 または請求項 2 において、前記充填材は吸湿性物質を含有することを特徴とする発光装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の発光装置を表示部に用いたことを特徴とする電気器具。

【請求項 7】

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の発光装置を光源に用いたことを特

徴とする電気器具。

【請求項 8】

基板の上の複数箇所に少なくとも発光素子を囲むように第 1 シール材を形成する工程と、

前記第 1 シール材により前記基板及びカバー材を貼り合わせる工程と、

前記基板及びカバー材を貼り合わせる工程の後、前記基板の一部及び前記カバー材の一部を分断する工程と、

前記基板、前記カバー材及び前記第 1 シール材で囲まれた領域に充填材を注入する工程と、

前記充填材を注入する工程の後、前記基板の一部及び前記カバー材の一部を分断する工程と、

を含むことを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 9】

基板の表面の複数箇所に少なくとも発光素子を囲むように第 1 シール材を形成する工程と、

前記第 1 シール材により前記基板及びカバー材を貼り合わせる工程と、

前記基板及びカバー材を貼り合わせる工程の後、前記基板の一部及び前記カバー材の一部を分断する工程と、

前記基板、前記カバー材及び前記第 1 シール材で囲まれた領域に充填材を注入する工程と、

前記充填材を注入する工程の後、前記基板の一部及び前記カバー材の一部を分断する工程と、

前記基板の上に接続端子を取り付ける工程と、

前記充填材の露呈部、前記第 1 シール材の露呈部及び前記接続端子の一部を覆うように第 2 シール材を形成する工程と、

を含むことを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 10】

基板の上の複数箇所に少なくとも発光素子を囲むように第 1 シール材を形成する工程と、

前記発光素子の上に充填材を滴下する工程と、
前記充填材を滴下する工程の後、前記第 1 シール材により前記基板及びカバー材を貼り合わせる工程と、
前記基板及びカバー材を貼り合わせる工程の後、前記基板の一部及び前記カバー材の一部を分断する工程と、
を含むことを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 1 1】

基板の表面の複数箇所に少なくとも発光素子を囲むように第 1 シール材を形成する工程と、
前記発光素子の上に充填材を滴下する工程と、
前記充填材を滴下する工程の後、前記第 1 シール材により前記基板及びカバー材を貼り合わせる工程と、
前記基板及びカバー材を貼り合わせる工程の後、前記基板の一部及び前記カバー材の一部を分断する工程と、
前記基板の上に接続端子を取り付ける工程と、
前記第 1 シール材の露呈部、前記充填材の露呈部及び前記接続端子の一部を覆うように第 2 シール材を形成する工程と、
を含むことを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 1 2】

請求項 8 乃至請求項 1 1 のいずれか一において、前記第 1 シール材を形成する前または後に前記基板の上にスペーサを撒布する工程を含むことを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 1 3】

請求項 8 乃至請求項 1 1 のいずれか一において、前記充填材として樹脂を用いることを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 1 4】

請求項 8 乃至請求項 1 1 のいずれか一において、前記充填材に吸湿性物質を添加することを特徴とする発光装置の作製方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】**【発明の属する技術分野】**

本願発明は、電極間に発光性材料を挟んだ素子（以下、発光素子という）を有する装置（以下、発光装置という）及びその作製方法に関する。特に、E L（Electro Luminescence）が得られる発光性材料（以下、E L材料という）を用いた発光装置に関する。

【 0 0 0 2 】**【従来の技術】**

近年、発光性材料のE L現象を利用した発光素子（以下、E L素子という）を用いた発光装置（E L表示装置）の開発が進んでいる。E L表示装置は発光素子自体に発光能力があるため、液晶ディスプレイのようなバックライトが不要である。さらに視野角が広いため、屋外での用途に適している。

【 0 0 0 3 】

E L素子に用いる発光性材料は無機材料と有機材料とがあるが、近年では駆動電圧の低い有機材料が注目されている。ところがE L素子に有機材料を用いる際の問題点として劣化の速さが挙げられている。有機材料が酸化することでキャリアの再結合の効率が極端に悪化し、E L現象が得られなくなるのである。

【 0 0 0 4 】

E L素子に用いる有機材料の劣化を防ぐために様々な工夫が施されている。一般的には、E L素子の上にセラミックス材や金属材をかぶせ、E L素子を密封空間に閉じこめて外気から遮断する方式が知られている。東北パイオニア（株）の生産するE Lディスプレイには同方式が採用されている。同社ではその密封空間に乾燥剤を設けている。

【 0 0 0 5 】

また、他の手段として、特開平 9 - 3 5 8 6 8 号公報、特開平 1 1 - 5 4 2 8 5 号公報に記載された技術が知られている。

【 0 0 0 6 】**【発明が解決しようとする課題】**

本願発明は、発光素子を外気から保護するための封入（封止）方法のスループ

ット及び歩留まりを低減することを課題とし、発光素子を用いた発光装置の製造コストを低減することを課題とするものである。

【0 0 0 7】

【課題を解決するための手段】

本願発明では大型基板から複数の発光装置を形成する多面取り工程を用いることで発光素子を用いた発光装置の製造コストの低減を図る。特に、本願発明の最も大きな特徴は、発光素子の封入工程を、既存の液晶ラインを転用しうる工程とし、設備投資も含めて大幅な製造コストの低減を図る点にある。

【0 0 0 8】

本願発明では、発光素子の封入工程を、液晶セルを形成する工程に近い工程とすることで、既存のセル組み工程に用いられる装置を僅かな改造で転用できる点に利点がある。また、液晶セルを形成する工程は既に量産化の十分な実績があり、これを転用することで大幅な歩留まりの向上が図れる。

【0 0 0 9】

具体的には、発光素子の形成された基板とその上に設けられたカバー材との間に密封可能な空間（以下、セルという）を形成し、そのセルを樹脂または液体で充填する。この樹脂または液体の充填に真空注入法を用いる点に特徴がある。樹脂は液体状のものをセルに注入してから固化させれば良い。

【0 0 1 0】

なお、本明細書中における E L 素子を用いた発光装置には、文字情報もしくは画像情報を表示する発光装置（以下、E L 表示装置という）または光源として用いる発光装置（以下、E L 発光装置という）を含む。

【0 0 1 1】

【発明の実施の形態】

本願発明を用いて複数のアクティブマトリクス型 E L 表示装置を大型基板上に作製する場合について説明する。説明には図 1 ～図 3 に示した上面図を用いる。なお、各上面図には各々の上面図を A - A' 及び B - B' で切った断面図も併記する。

【0 0 1 2】

まず、図 1 (A) に示すように、表面に複数の画素部（画像表示を行うための領域） 1 1 の形成された基板 1 2 上に第 1 シール材 1 3 を形成する。本実施形態では 1 枚の基板から四つの発光装置を形成する例を示すため、第 1 シール材 1 3 は四カ所に設けられている。但し、第 1 シール材 1 3 を設ける数は、1 枚の基板からいくつの E L 表示装置を形成するかによって変更すれば良い。

【0 0 1 3】

第 1 シール材 1 3 は液晶ラインで用いられる公知のディスペンサー方式やスクリーン印刷方式を用いて形成すれば良い。その際、図 1 (A) に示すように開口部 1 4 を形成して後に充填材を注入する入り口を確保しておく。また、第 1 シール材 1 3 としては紫外線硬化樹脂、熱硬化樹脂、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂、フェノール樹脂、P V C（ポリビニルクロライド）、P V B（ポリビニルブチラル）または E V A（エチレンビニルアセテート）を用いることが可能である。また、第 1 シール材 1 3 はフィラー（棒状またはファイバー状のスペーサ）を添加したものであっても良い。

【0 0 1 4】

次に、基板 1 2 全体に球状のスペーサ 1 5 を撒布する。スペーサ 1 5 は公知のものを用いることができる。また、スペーサ 1 5 の撒布は公知の湿式または乾式で行えば良く、第 1 シール材 1 3 を形成する前でも後でも良い。いずれにしてもフィラー（図示せず）もしくはスペーサ 1 5 によって基板 1 2 とその上に配置するカバー材との距離を確保する。

【0 0 1 5】

なお、このスペーサ 1 5 に吸湿性をもたせることは画素部 1 1 に形成された E L 素子の劣化を抑制する上で効果的である。酸化バリウムに代表される吸湿性物質からなるスペーサを用いても良い。また、スペーサ 1 5 の材料は E L 素子から発した光を透過する材料であることが望ましい。

【0 0 1 6】

本実施形態の場合、第 1 シール材 1 3 で囲まれた領域 1 6 内には E L 素子及びその E L 素子に電氣的に接続された T F T を含む画素部が含まれる。また、画素部と共にその画素部に電気信号を伝える駆動回路も含まれても良い。勿論、画素

部のみ第 1 シール材 1 3 の内側に設けて駆動回路は第 1 シール材 1 3 の外側に設ける構造としても良い。

【0 0 1 7】

次に、図 1 (B) に示すように、基板 1 2 にカバー材 1 7 を貼り合わせる。本明細書中では基板 1 2、第 1 シール材 1 3 及びカバー材 1 7 が一体となった基板をセル形成基板と呼ぶ。このカバー材 1 7 の貼り合わせ工程には公知の液晶セルの形成工程と同様の工程を用いれば良い。具体的には、カバー材 1 7 を基板 1 2 に合わせて貼り合わせた後、加圧し、紫外線の照射または加熱により第 1 シール材 1 3 を硬化させる。

【0 0 1 8】

カバー材 1 7 は基板 1 2 と同じ面積の基板（またはフィルム）を用いれば良い。基板（またはフィルム）としては、ガラス板、石英板、プラスチック板、プラスチックフィルム、F R P (Fiberglass-Reinforced Plastics) 板、P V F (ポリビニルフロライド) フィルム、マイラーフィルム、ポリエステルフィルムまたはアクリルフィルムを用いることができる。

【0 0 1 9】

また、E L 素子から発した光の放射方向によっては透明な物質を用いる必要がある。基板 1 2 としてフィルムを用いる場合は、紫外線硬化樹脂を第 1 シール材 1 3 として用いることが望ましい。

【0 0 2 0】

カバー材 1 7 を貼り合わせたら、基板 1 2 及びカバー材 1 7 を分断する。基板 1 2 及びカバー材 1 7 を分断する際、公知の分断用装置を用いることが可能である。代表的には、スクライバー、ダイサーまたはレーザーを用いることが可能である。なお、スクライバーとは、基板に細い溝（スクライブ溝）を形成した後でスクライブ溝に衝撃を与え、スクライブ溝に沿った亀裂を発生させて基板を分断する装置である。また、ダイサーとは、硬質カッター（ダイシングソーともいう）を高速回転させて基板に当てて分断する装置である。

【0 0 2 1】

本実施形態では分断用装置としてスクライバーを用いた例を示す。基板 1 2 及

びカバー材 1 7 にスクライプ溝を形成する順序としては、まず矢印(a)の方向にスクライプ溝 1 8 a を形成し、次に、矢印(b)の方向にスクライプ溝 1 8 b を形成する。このとき、開口部 1 4 付近を通るスクライプ溝は第 1 シール材 1 3 を切断するように形成する。こうすることでセルの端面に開口部 1 4 が現れるため、後の充填材の注入工程が容易となる。

【0 0 2 2】

こうしてスクライプ溝 1 8 a、1 8 b を形成したら、シリコン樹脂等の弾性のあるバーでスクライプ溝に衝撃を与え、亀裂を発生させて基板 1 2 及びカバー材 1 7 を分断する。

【0 0 2 3】

図 2 (A) は 1 回目の分断後の様子であり、各々二つのセルを含む二つのセル形成基板 1 9、2 0 が形成される。次に、各セル内に真空注入法により充填材 2 1 を注入する。真空注入法は液晶注入の技術として良く知られている。具体的には、まずセル形成基板 1 9、2 0 を真空室におき、真空中にて開口部 1 4 を充填材 2 1 に接触させる。次いで真空室にガスを流して内圧を高め、それにより開口部 1 4 からセル内へと充填材 2 1 が注入される。

【0 0 2 4】

なお、本実施形態の場合、真空注入法を用いて充填材を注入するため充填材の粘度が低くないと注入にかかる時間が著しくかかってしまう。その場合は充填材を加熱して粘度を低めてから注入することが有効である。

【0 0 2 5】

また、充填材 2 1 としては吸湿性の低い樹脂を用いることが好ましいが、第 1 シール材 1 3 に用いることのできる材料と同一のものでも良い。なお、E L 素子から発した光の放射方向によっては透明な物質を用いる必要がある。

【0 0 2 6】

また、充填材 2 1 として液晶程度に粘度の低いものを用いることが好ましい。即ち充填材 2 1 の粘度は 5 ~ 1 0 0 c p (好ましくは 1 0 ~ 3 0 c p) が望ましい。このような粘度の充填材を選択しても良いし、溶媒等で希釈して所望の粘度としても良い。また、充填材に予め乾燥剤として吸湿性を有する物質(吸湿性物

質という)を添加しておく、さらにEL素子の劣化を防ぐことができる。

【0027】

また、粘度の高い材料を充填材として用いる場合、充填材を加熱して注入することは有効である。 1×10^4 c p 程度の粘度であっても、 $70 \sim 100^\circ\text{C}$ で加熱すれば真空注入法に用いることができる。

【0028】

こうして図2 (A) に示すように充填材21が充填される。なお、本実施形態では複数のセルに対して一度に充填材21を充填する方式を示したが、このような方式は対角0.5～1インチ程度の小さなEL表示装置の作製時に好適である。一方、対角5～30インチ程度の大きめのEL表示装置を作製する際は、一つのセル毎に分断してから充填材21を充填すれば良い。

【0029】

以上のようにして充填材21を充填した後、充填材21を硬化させて基板12とカバー材17との密着性をさらに高める。充填材21が紫外線硬化樹脂であれば紫外線を照射し、熱硬化性樹脂であれば加熱する。但し、熱硬化性樹脂を用いる場合は、有機EL材料の耐熱性に留意する必要がある。

【0030】

次に、再び基板12及びカバー材17にスクライプ溝を形成する。順序としては、まず矢印(a)の方向にスクライプ溝22aを形成し、次に、矢印(b)の方向にスクライプ溝22bを形成する。このとき、分断後に基板12に比べてカバー材17の面積が小さくなるようにスクライプ溝を形成しておく。

【0031】

こうしてスクライプ溝22a、22bを形成したら、前述のようにスクライプ溝に衝撃を与え、セル形成基板23～26に分断する。図3 (A) は2回目の分断後の様子である。さらに、各セル形成基板23～26には接続端子としてFPC (フレキシブルプリントサーキット) 27を取り付ける。FPC 27は画素部に送られる電気信号を外部機器から入力するための端子である。勿論、画素部で表示した画像を外部機器へ出力する端子として用いることもできる。

【0032】

最後に、図 3 (B) に示すように、セル形成基板 2 3 ~ 2 6 の基板端面 (第 1 シール材 1 3 及び充填材 2 1 の露呈部) 及び接続端子である F P C 2 7 の一部を覆うようにして第 2 シール材 2 8 を形成する。第 2 シール材 2 8 としては第 1 シール材 1 3 に用いることのできる材料と同一のものをを用いることができる。

【0 0 3 3】

以上のプロセスにより図 3 (B) に示すような E L 表示装置が完成する。以上のように、本願発明を実施すると液晶のセル組み工程と同様の装置を用いた製造ラインによって 1 枚の基板から複数の E L 表示装置を作製することができる。例えば、6 2 0 mm × 7 2 0 mm の基板に対応した液晶製造ラインに多少の改良を加える程度で、1 枚の基板から対角 1 3 ~ 1 4 インチの E L 表示装置を 6 個作製することが可能である。従って、大幅なスループットの向上と製造コストの削減が達成できる。

【0 0 3 4】

【実施例】

〔実施例 1〕

本実施例では、本願発明を用いて作製したアクティブマトリクス型 E L 表示装置について図 4 (A)、(B) を用いて説明する。図 4 (A) は、E L 素子の形成されたアクティブマトリクス基板において、E L 素子の封入まで行った状態を示す上面図である。点線で示された 4 0 1 はソース側駆動回路、4 0 2 はゲート側駆動回路、4 0 3 は画素部である。また、4 0 4 はカバー材、4 0 5 は第 1 シール材、4 0 6 は第 2 シール材であり、第 1 シール材 4 0 5 で囲まれた内側のカバー材とアクティブマトリクス基板との間には充填材 4 0 7 (図 4 (B)) が設けられる。

【0 0 3 5】

なお、4 0 8 はソース側駆動回路 4 0 1、ゲート側駆動回路 4 0 2 及び画素部 4 0 3 に入力される信号を伝達するための接続配線であり、外部機器との接続端子となる F P C (フレキシブルプリントサーキット) 4 0 9 からビデオ信号やクロック信号を受け取る。

【0 0 3 6】

ここで、図 4 (A) を A - A' で切断した断面に相当する断面図を図 4 (B) に示す。なお、図 4 (A)、(B) では同一の部位に同一の符号を用いている。

【0037】

図 4 (B) に示すように、基板 3 0 0 上には画素部 4 0 3、ソース側駆動回路 4 0 1 が形成されており、画素部 4 0 3 は E L 素子に流れる電流を制御するための T F T (以下、電流制御用 T F T という) 3 0 1 とそのドレインに電氣的に接続された画素電極 3 0 2 を含む複数の画素により形成される。また、ソース側駆動回路 4 0 1 は n チャネル型 T F T 3 0 3 と p チャネル型 T F T 3 0 4 とを相補的に組み合わせた C M O S 回路を用いて形成される。

【0038】

画素電極 3 0 2 は遮光性を有する導電膜で形成され、E L 素子の陰極として機能する。また、画素電極 3 0 2 の両端には絶縁膜 3 0 5 が形成され、さらに発光層 3 0 6、正孔注入層 3 0 7 が形成される。また、その上には E L 素子の陽極 3 0 8 が透明導電膜でもって形成される。

【0039】

発光層 3 0 6 や正孔注入層 3 0 7 の成膜方法は公知の如何なる手段を用いても良いし、材料として有機材料または無機材料を用いることができる。また、発光層や正孔注入層だけでなく電子注入層、電子輸送層、正孔輸送層などを組み合わせた積層構造としても良い。

【0040】

また、本実施例の場合、陽極 3 0 8 は全画素に共通の配線としても機能し、接続配線 4 0 8 を経由して F P C 4 0 9 に電氣的に接続されている。

【0041】

次に、本願発明により第 1 シール材 4 0 5 をディスペンサー等で形成し、スペーサ (図示せず) を撒布してカバー材 4 0 4 を貼り合わせる。そして、アクティブマトリクス基板、カバー材 4 0 4 及び第 1 シール材 4 0 5 で囲まれた領域内に充填材 4 0 7 を真空注入法により充填する。

【0042】

また、本実施例では充填材 4 0 7 に予め吸湿性物質として酸化バリウムを添加

しておく。なお、本実施例では吸湿性物質を充填材に添加して用いるが、塊状に分散させて充填材中に封入することもできる。また、図示されていないがスペーサの材料として吸湿性物質を用いることも可能である。

【0043】

次に、充填材 407 を紫外線照射または加熱により硬化させた後、第 1 シール材 405 に形成された開口部（図示せず）を塞ぐ。さらに、第 1 シール材 405 の露呈部、充填材 407 の露呈部及び FPC 409 の一部を覆うように第 2 シール材 406 を設ける。第 2 シール材 406 は第 1 シール材 407 と同様の材料を用いれば良い。

【0044】

以上のような方式を用いて EL 素子を充填材 407 に封入することにより、EL 素子を外部から完全に遮断することができ、外部から水分や酸素等の有機材料の酸化を促す物質が侵入することを防ぐことができる。従って、信頼性の高い EL 表示装置を作製することができる。

【0045】

また、本願発明を用いることで既存の液晶表示装置用の製造ラインを転用させることができるため、整備投資の費用が大幅に削減可能であり、歩留まりの高いプロセスで 1 枚の基板から複数の発光装置を生産することができるため、大幅に製造コストを低減しうる。

【0046】

〔実施例 2〕

本実施例では、本願発明を用いて作製したパッシブマトリクス型 EL 表示装置について図 5 を用いて説明する。図 5 において、501 はプラスチック基板、502 はアルミニウム合金からなる陰極である。本実施例では、陰極 502 を蒸着法により形成する。なお、図 5 では図示されていないが、複数本の陰極が紙面に平行な方向へストライプ状に配列されている。

【0047】

また、ストライプ状に配列された陰極 502 と直交するように絶縁膜 503 が形成される。また、この絶縁膜 503 は陰極 502 の各々を絶縁分離するために

陰極 5 0 2 の隙間にも設けられる。そのため、絶縁膜 5 0 3 を上面から見るとマトリクス状にパターンニングされている。

【 0 0 4 8 】

さらに、絶縁膜 5 0 3 の上に樹脂からなるバンク 5 0 4 が形成される。バンク 5 0 4 は陰極 5 0 2 に直交するように、紙面に垂直な方向に形成されている。また、形状は逆三角形状（逆テーパー形状）に加工される。

【 0 0 4 9 】

次に、発光層 5 0 5 及び透明導電膜でなる陽極 5 0 6 が連続的に形成される。発光層 5 0 4 が水分や酸素に弱いため、真空中または不活性雰囲気中で両者を連続的に成膜することが望ましい。発光層 5 0 5 は公知の如何なる材料であっても良いが、成膜の簡便性からポリマー系有機材料が好ましい。また、陽極 5 0 6 は蒸着法で設けることが好ましい。発光層 5 0 5 及び陽極 5 0 6 どちらもはバンク 5 0 4 によって形成された溝に沿って形成され、紙面に垂直な方向にストライプ状に配列される。

【 0 0 5 0 】

なお、図示しないが、発光層 5 0 5 と陽極 5 0 6 との間にバッファ層として正孔輸送層や正孔注入層を設けることは有効である。正孔注入層としては銅フタロシアニン、ポリチオフェン、PEDOT等を用いることができる。

【 0 0 5 1 】

以上のようにして基板 5 0 1 上にEL素子を形成する。なお、本実施例では下側の電極が遮光性の陰極となっているため、発光層 5 0 5 で発生した光は紙面において上面側（基板 5 0 1 とは反対側）に放射される。しかしながら、EL素子の構造を反対にし、下側の電極を透明導電膜からなる陽極とすることもできる。その場合、発光層 5 0 5 で発生した光は紙面において下面側（基板 5 0 1 側）に放射されることになる。

【 0 0 5 2 】

また、5 0 7 はICチップであり bumps 方式で基板 5 0 1 上に設けられている。ICチップ 5 0 7 は陰極 5 0 2 及び陽極 5 0 6 に電気信号を伝えるための駆動回路として設けられ、図示されないFPC（フレキシブルプリントサーキット）

によって外部機器からの信号を処理する。

【0053】

その後は本願発明により E L 素子の封入を行う。本実施例では、第 1 シール材 5 0 8 として紫外線硬化樹脂を用い、カバー材 5 0 9 としてガラス基板を貼り付け、真空注入法により充填材 5 1 0 を充填する。充填材 5 1 0 の中には吸湿性物質 5 1 1 として酸化バリウムを添加する。なお、本実施例では充填材 5 1 0 としてエポキシ樹脂を用いる。また、発光層 5 0 5 から発した光が下面側に放射される場合はカバー材 5 0 9 が透明である必要はない。

【0054】

こうして充填材 5 1 0 の注入を終えたら、第 1 シール材 5 0 8 に設けられた開口部（図示せず）を塞ぎ、第 2 シール材 5 1 2 により第 1 シール材 5 0 8 の露呈部及び I C チップ 5 0 7 を覆う。このとき、図示されないが F P C の一部を覆うように設けられていても良い。

【0055】

以上のような方式を用いて E L 素子を充填材 5 1 0 に封入することにより、E L 素子を外部から完全に遮断することができ、外部から水分や酸素等の有機材料の酸化を促す物質が侵入することを防ぐことができる。従って、信頼性の高い E L 表示装置を作製することができる。

【0056】

また、本願発明を用いることで既存の液晶表示装置用の製造ラインを転用させることができるため、整備投資の費用が大幅に削減可能であり、歩留まりの高いプロセスで 1 枚の基板から複数の発光装置を生産することができるため、大幅に製造コストを低減しうる。

【0057】

〔実施例 3〕

本実施例では、図 1 ～ 3 で説明した方法とは異なる方法で充填材を形成する場合の例について説明する。説明には図 6 を用いる。

【0058】

図 6 （A）において、6 0 1 は基板、6 0 2 は画素部、6 0 3 は第 1 シール材

である。なお、図示していないがスペーサを撒布しても良い。第 1 シール材 6 0 3 としては、実施形態で説明した第 1 シール材 1 3 と同様のものを用いることができる。但し、本実施例では図 1 と異なり第 1 シール材 6 0 3 に開口部を設けない。即ち、この時点で完全に閉空間を作るように（完全に囲まれた領域を作るように）第 1 シール材 6 0 3 を形成する。

【 0 0 5 9 】

そして、第 1 シール材 6 0 3 で囲まれた領域内において画素部 6 0 2 の上に充填材 6 0 4 を滴下する。勿論、充填材 6 0 4 に予め吸湿性物質（図示せず）を添加しておいても良い。吸湿性物質としては実施形態で説明したものと同様のものを用いることができる。この滴下工程は第 1 シール材 6 0 3 の形成に用いるディスプレイ等塗布成膜装置を用いれば良い。

【 0 0 6 0 】

また、充填材 6 0 4 を滴下する工程は、窒素またはアルゴン等の不活性雰囲気中に置かれたグローブボックス中で行うことが好ましい。このとき不活性雰囲気中の酸素濃度は極力低くし、好ましくは 1 p p m 以下（さらに好ましくは 0 . 1 p p m）以下とすると良い。

【 0 0 6 1 】

次に、図 6 （B）に示すように、カバー材 6 0 5 を第 1 シール材 6 0 3 により接着する。その際、図 6 （A）のように滴下された充填材 6 0 4 はカバー材 6 0 5 によって押しつぶされ、基板 6 0 1 、第 1 シール材 6 0 3 及びカバー材 6 0 5 で囲まれた閉空間の中に充填される。なお、このようにして形成される閉空間の容積を予め計算して、充填材 6 0 4 の最適な滴下量を計算しておく必要がある。

【 0 0 6 2 】

実施形態で説明したように、充填材を真空注入法により注入する場合には充填材の粘度が低いとスループットの低下を招く恐れがある。しかしながら、本実施例の場合は滴下しておいて押しつぶすように充填するため、粘度の高い材料を用いても殆ど問題とならないという利点がある。

【 0 0 6 3 】

以上のようにしてカバー材 6 0 5 を貼り合わせたら、この後は、実施形態と同

様に基板 6 0 1 及びカバー材 6 0 5 をスクライバー、ダイサーまたはレーザーにより分断し、F P C 及び／または I C チップを取り付けてアクティブマトリクス型 E L 表示装置またはパッシブマトリクス型 E L 表示装置が完成する。

【 0 0 6 4 】

なお、本実施例は実施例 1 に示したアクティブマトリクス型 E L 表示装置または実施例 2 に示したパッシブマトリクス型 E L 表示装置のどちらとも組み合わせて実施することが可能である。また、特に特殊な装置を加えることなく液晶表示装置用の製造ラインを転用することができるため、製造コストを大幅に低減することが可能である。

【 0 0 6 5 】

〔実施例 4〕

本実施例では、図 1 ～ 3 で説明した方法とは異なる方法で充填材を形成する場合の例について説明する。説明には図 7 を用いる。

【 0 0 6 6 】

図 7 (A) において、7 0 1 は基板、7 0 2 は画素部、7 0 3 は第 1 シール材である。なお、図示していないがスペーサを撒布しても良い。第 1 シール材 7 0 3 としては、実施形態で説明した第 1 シール材 1 3 と同様のものを用いることができる。但し、本実施例では図 1 と異なり第 1 シール材 7 0 3 に二つの開口部 7 0 4 と 7 0 5 が設けられている。

【 0 0 6 7 】

そして、図 7 (B) のようにカバー材 7 0 6 を貼り合わせ、7 0 7 a で示される矢印の方向と 7 0 7 b で示される矢印の方向にスクライブ溝を形成して基板 7 0 1 及びカバー材 7 0 6 を分断する。

【 0 0 6 8 】

このあと、開口部 7 0 4 に充填材を接触させれば毛細管現象によってセル 7 0 8 の内部に充填材（図示せず）が注入される。このように本実施例では充填材の注入方法として、毛細管現象を利用する点に特徴がある。

【 0 0 6 9 】

この充填材の注入工程は窒素またはアルゴン等の不活性雰囲気にしたグローブ

ボックス内で行うことが好ましい。このとき不活性雰囲気中の酸素濃度は極力低くし、好ましくは 1 p p m 以下（さらに好ましくは 0. 1 p p m）以下とすると良い。

【0 0 7 0】

充填材を注入した後は、図 2（B）以降と同様の工程を行うことでアクティブマトリクス型もしくはパッシブ型の発光装置または光源として用いる発光装置を作製することができる。

【0 0 7 1】

〔実施例 5〕

本願発明は E L 素子を基板面の全域に設けた発光装置に対して実施することも可能である。そのような発光装置（E L 発光装置）は面状発光の光源として用いることが可能であり、液晶表示装置（液晶ディスプレイ）のバックライトとしての用途がある。

【0 0 7 2】

本実施例のような E L 発光装置においても E L 素子の封入は非常に重要であり、その封入技術として本願発明を用いることが望ましい。

【0 0 7 3】

〔実施例 6〕

実施例 1 ～ 5 では E L 素子を用いた発光装置を例にして説明してきたが、本願発明は E C（エレクトロクロミクス）表示装置、フィールドエミッションディスプレイ（F E D）または半導体を用いた発光ダイオードを有する発光装置に用いることも可能である。

【0 0 7 4】

特に、E C 表示装置は E C 現象を示す材料が E L 素子と同様に酸素または水分に弱いため、外気から遮断して気密性を保つことが好ましい。その際、本願発明を実施することで大幅に歩留まりを高め、さらに製造コストを低減することが可能となる。

【0 0 7 5】

〔実施例 7〕

実施形態及び実施例 1 ～ 6 において、発光素子を形成した後は発光素子を酸素もしくは水分に晒さないようにすることが重要となるため、本願発明の封入工程はすべて不活性雰囲気または真空中で行われる。

【 0 0 7 6 】

不活性雰囲気とは窒素または希ガス（代表的にはヘリウム、アルゴンまたはネオン）で充填された空間であり、グローブボックスと呼ばれる場合もある。本願発明では、図 1 ～ 図 3 で説明した一連の工程をすべて不活性雰囲気または真空中で行うため、製造ライン全体を不活性雰囲気とすることが望ましい。

【 0 0 7 7 】

例えば、クリーンルーム内において、図 1 ～ 図 3 の一連の封入工程を行う装置が設置された場所を壁またはフィルム等で囲んで密閉空間とし、窒素または希ガスで充填した雰囲気とする。この場合、窒素または希ガスで陽圧状態としておけば酸素や水分が入り込むことはない。

【 0 0 7 8 】

また、図 1 ～ 図 3 の一連の封入工程を行う装置が設置されたクリーンルームを全体的に酸素濃度が 1 p p m 以下の不活性雰囲気とすることもできる。その場合、装置の操作はオートメーション化しておくことが必要である。

【 0 0 7 9 】

〔実施例 8〕

本願発明を実施して形成した発光装置は、自発光型であるため液晶表示装置に比べて明るい場所での視認性に優れ、しかも視野角が広い。従って、様々な電気器具の表示部として用いることができる。例えば、T V 放送等を大画面で鑑賞するには対角 2 0 ～ 6 0 インチのディスプレイとして本願発明の発光装置を筐体に組み込んだディスプレイを用いるとよい。

【 0 0 8 0 】

なお、発光装置を筐体に組み込んだディスプレイには、パソコン用ディスプレイ、T V 放送受信用ディスプレイ、広告表示用ディスプレイ等の全ての情報表示用ディスプレイが含まれる。また、その他にも様々な電気器具の表示部として本願発明の発光装置を用いることができる。

【0081】

その様な本願発明の電気器具としては、ビデオカメラ、デジタルカメラ、ゴーグル型ディスプレイ（ヘッドマウントディスプレイ）、ナビゲーションシステム、音響再生装置（カーオーディオ、オーディオコンポ等）、ノート型パーソナルコンピュータ、ゲーム機器、携帯情報端末（モバイルコンピュータ、携帯電話、携帯型ゲーム機または電子書籍等）、記録媒体を備えた画像再生装置（具体的にはデジタルビデオディスク（DVD）等の記録媒体を再生し、その画像を表示しうるディスプレイを備えた装置）などが挙げられる。特に、斜め方向から見ることの多い携帯情報端末は視野角の広さが重要視されるため、EL表示装置を用いることが望ましい。それら電気器具の具体例を図8、図9に示す。

【0082】

図8（A）は発光装置を筐体に組み込んだディスプレイであり、筐体2001、支持台2002、表示部2003等を含む。本願発明は表示部2003に用いることができる。このようなディスプレイは発光型であるためバックライトが必要なく、液晶ディスプレイよりも薄い表示部とすることができる。

【0083】

図8（B）はビデオカメラであり、本体2101、表示部2102、音声入力部2103、操作スイッチ2104、バッテリー2105、受像部2106等を含む。本願発明の発光装置は表示部2102に用いることができる。

【0084】

図8（C）は頭部取り付け型のELディスプレイの一部（右片側）であり、本体2201、信号ケーブル2202、頭部固定バンド2203、表示部2204、光学系2205、発光装置2206等を含む。本願発明は発光装置2206に用いることができる。

【0085】

図8（D）は記録媒体を備えた画像再生装置（具体的にはDVD再生装置）であり、本体2301、記録媒体（DVD等）2302、操作スイッチ2303、表示部（a）2304、表示部（b）2305等を含む。表示部（a）は主として画像情報を表示し、表示部（b）は主として文字情報を表示するが、本願発明

の発光装置はこれら表示部（a）、（b）に用いることができる。なお、記録媒体を備えた画像再生装置には家庭用ゲーム機器なども含まれる。

【0086】

図8（E）は携帯型（モバイル）コンピュータであり、本体2401、カメラ部2402、受像部2403、操作スイッチ2404、表示部2405等を含む。本願発明の発光装置は表示部2405に用いることができる。

【0087】

図8（F）はパーソナルコンピュータであり、本体2501、筐体2502、表示部2503、キーボード2504等を含む。本願発明の発光装置は表示部2503に用いることができる。

【0088】

なお、将来的に発光輝度がさらに高くなれば、出力した画像情報を含む光をレンズや光ファイバー等で拡大投影してフロント型若しくはリア型のプロジェクターに用いることも可能となる。

【0089】

また、発光装置は発光している部分が電力を消費するため、発光部分が極力少なくなるように情報を表示することが望ましい。従って、携帯情報端末、特に携帯電話や音響再生装置のような文字情報を主とする表示部に発光装置を用いる場合には、非発光部分を背景として文字情報を発光部分で形成するように駆動することが望ましい。

【0090】

ここで図9（A）は携帯電話であり、本体2601、音声出力部2602、音声入力部2603、表示部2604、操作スイッチ2605、アンテナ2606を含む。本願発明の発光装置は表示部2604に用いることができる。なお、表示部2604は黒色の背景に白色の文字を表示することで携帯電話の消費電力を抑えることができる。

【0091】

また、図9（B）は音響再生装置、具体的にはカーオーディオであり、本体2701、表示部2702、操作スイッチ2703、2704を含む。本願発明の

発光装置は表示部 2 7 0 2 に用いることができる。また、本実施例では車載用オーディオを示すが、携帯型や家庭用の音響再生装置に用いても良い。なお、表示部 2 7 0 4 は黒色の背景に白色の文字を表示することで消費電力を抑えられる。これは携帯型の音響再生装置において特に有効である。

【 0 0 9 2 】

以上の様に、本願発明の適用範囲は極めて広く、あらゆる分野の電気器具に用いることが可能である。また、本実施例の電気器具は実施例 1 ～ 6 に示したいずれの構成の発光装置を用いても良い。

【 0 0 9 3 】

〔実施例 9〕

本願発明の発光装置を表示部とする電気器具を屋外で使う場合、当然暗い所で見える場合も明るい所で見える場合もある。このとき、暗い所ではさほど輝度が高くなくても十分に認識できるが、明るい所では輝度が高くないと認識できない場合がありうる。

【 0 0 9 4 】

発光装置の場合、輝度は素子を動作させる電流量または電圧に比例して変化するため、輝度を高くする場合は消費電力も増してしまう。しかし、発光輝度をそのような高いレベルに合わせてしまうと、暗い所では消費電力ばかり大きくで必要以上に明るい表示となってしまうことになる。

【 0 0 9 5 】

そのような場合に備えて、本願発明の発光装置に外部の明るさをセンサーで感知して、明るさの程度に応じて発光輝度を調節する機能を持たせることは有効である。即ち、明るい所では発光輝度を高くし、暗い所では発光輝度を低くする。その結果、消費電力の増加を防ぐとともに観測者に疲労感を与えない発光装置を実現することができる。

【 0 0 9 6 】

なお、外部の明るさを感知するセンサーとしては、CMOS センサーや CCD (チャージカップルドデバイス) を用いることができる。CMOS センサーは公知の技術を用いて発光素子の形成された基板上に一体形成することもできるし、

半導体チップを外付けしても良い。また、C C Dを形成した半導体チップを発光素子の形成された基板に取り付けても良いし、発光装置を表示部として用いた電気器具の一部にC C DやC M O Sセンサーを設ける構造としても構わない。

【 0 0 9 7 】

こうして外部の明るさを感知するセンサーによって得られた信号に応じて、発光素子を動作させる電流量または電圧を変えるための制御回路を設け、それにより外部の明るさに応じて発光素子の発光輝度を調節しうる。なお、このような調節は自動で行われるようにしても良いし、手動で行えるようにしても良い。

【 0 0 9 8 】

なお、本実施例の構成は、実施例 8 に示したどの電気器具においても実施することが可能である。

【 0 0 9 9 】

【発明の効果】

本願発明を実施することにより、1 枚の大型基板から複数の発光装置を作製する多面取りプロセスにおいて、スループット及び歩留まりの向上を達成することが可能である。

【 0 1 0 0 】

さらに、既存の液晶表示装置用の製造ラインを転用することが可能であるため、設備投資の費用も削減でき、大幅に製造コストの低減を図ることができる。また、製造コストを低減することにより発光装置のコストも低減し、さらにはそのような発光装置を用いた電気器具のコストをも低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 発光装置の多面取りプロセスを示す図。

【図 2】 発光装置の多面取りプロセスを示す図。

【図 3】 発光装置の多面取りプロセスを示す図。

【図 4】 E L 表示装置の上面構造及び断面構造を示す図。

【図 5】 E L 表示装置の断面構造を示す図。

【図 6】 発光装置の多面取りプロセスを示す図。

【図 7】 発光装置の多面取りプロセスを示す図。

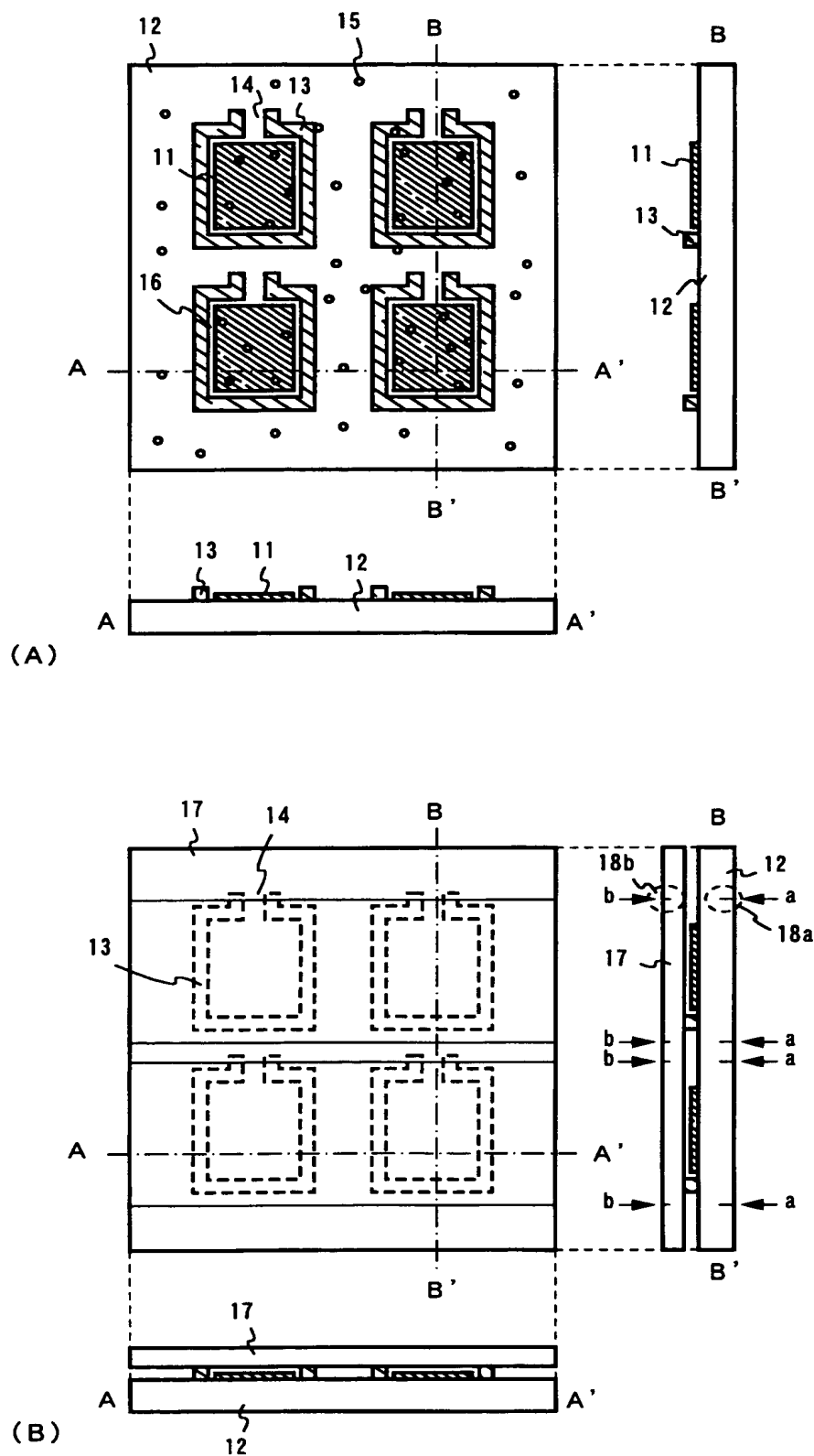
【図 8】 本願発明の電気器具を示す図。

【図 9】 本願発明の電気器具を示す図。

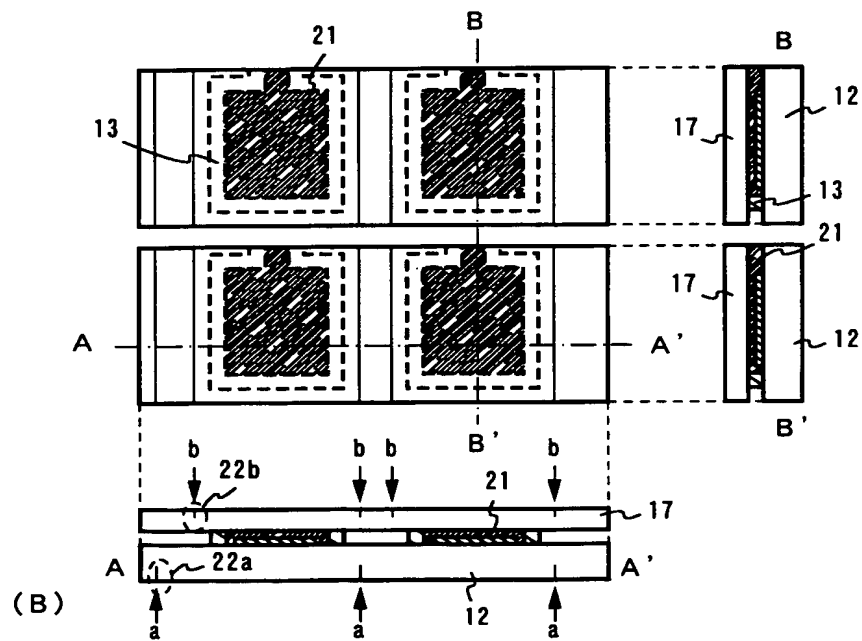
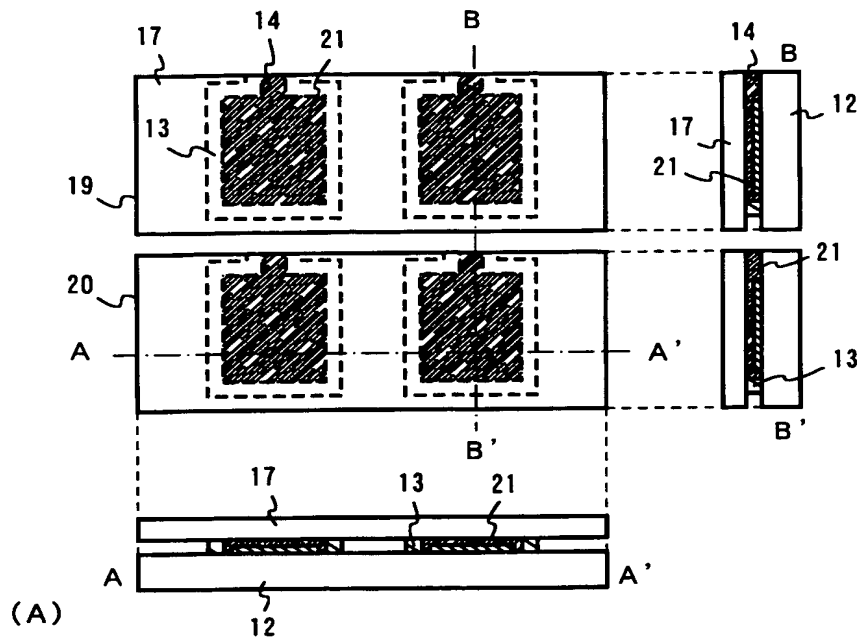
【書類名】

図面

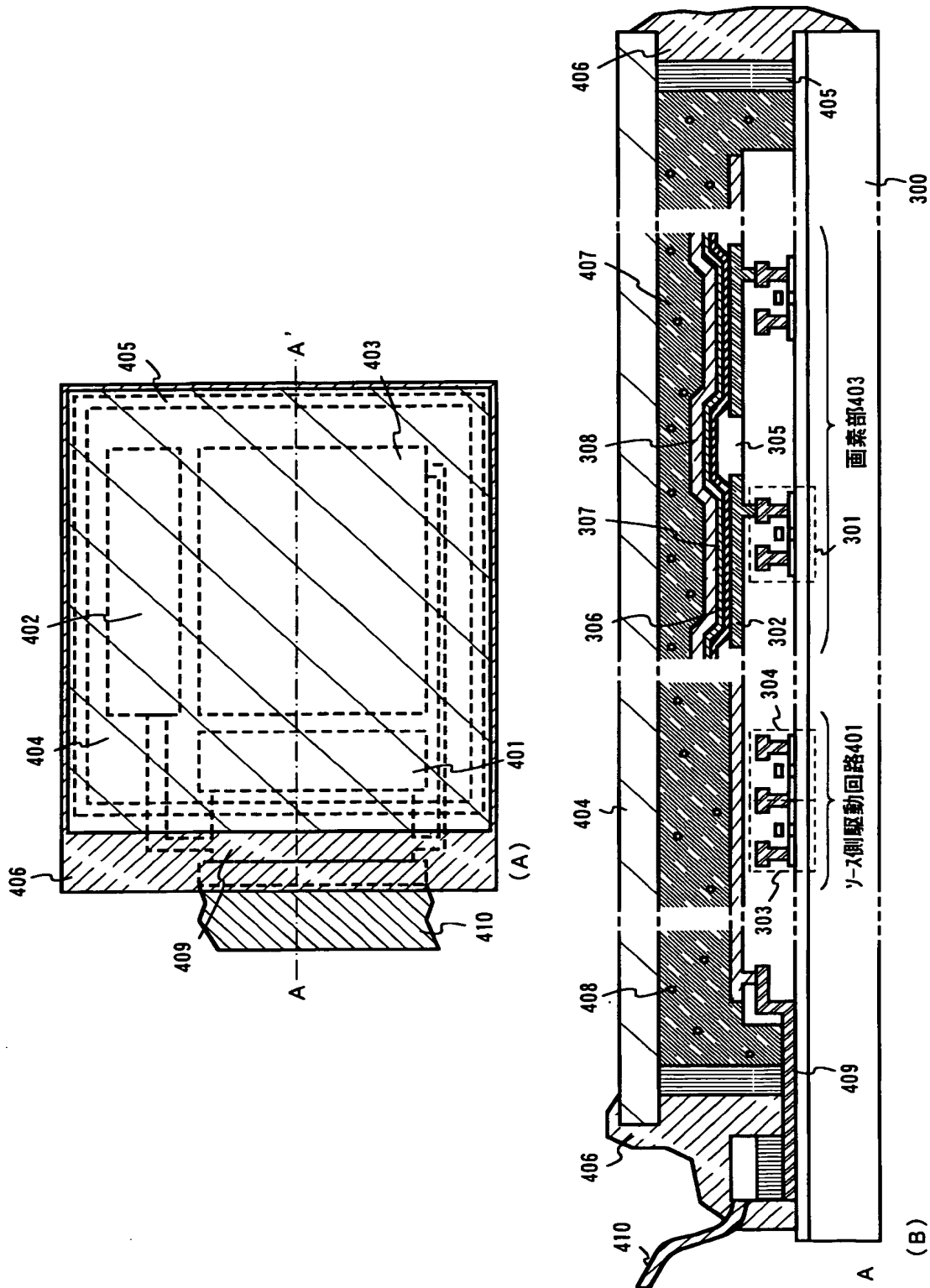
【図 1】



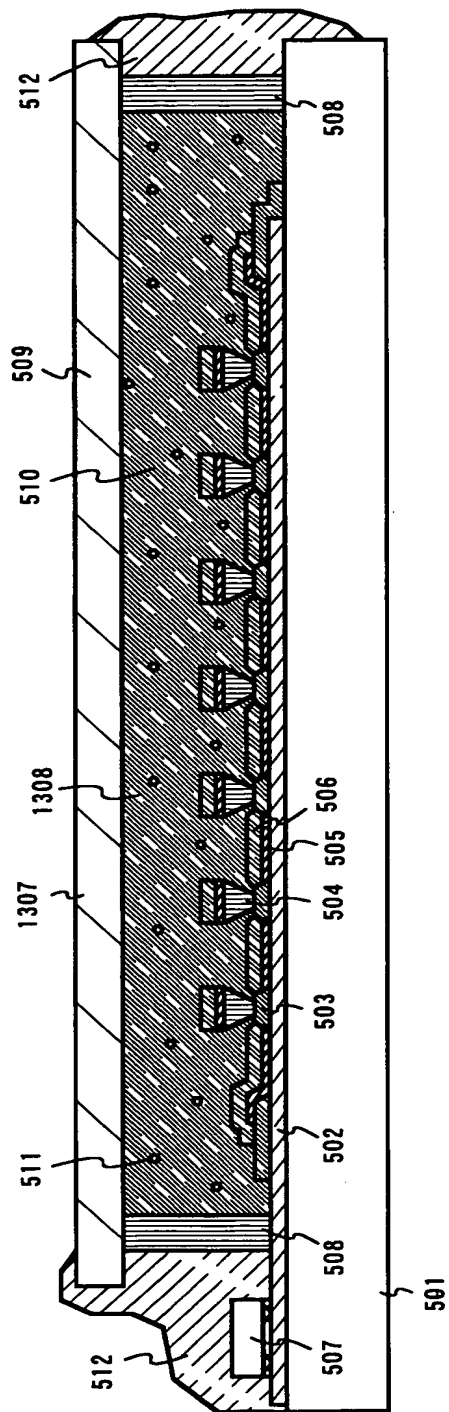
【図 2】



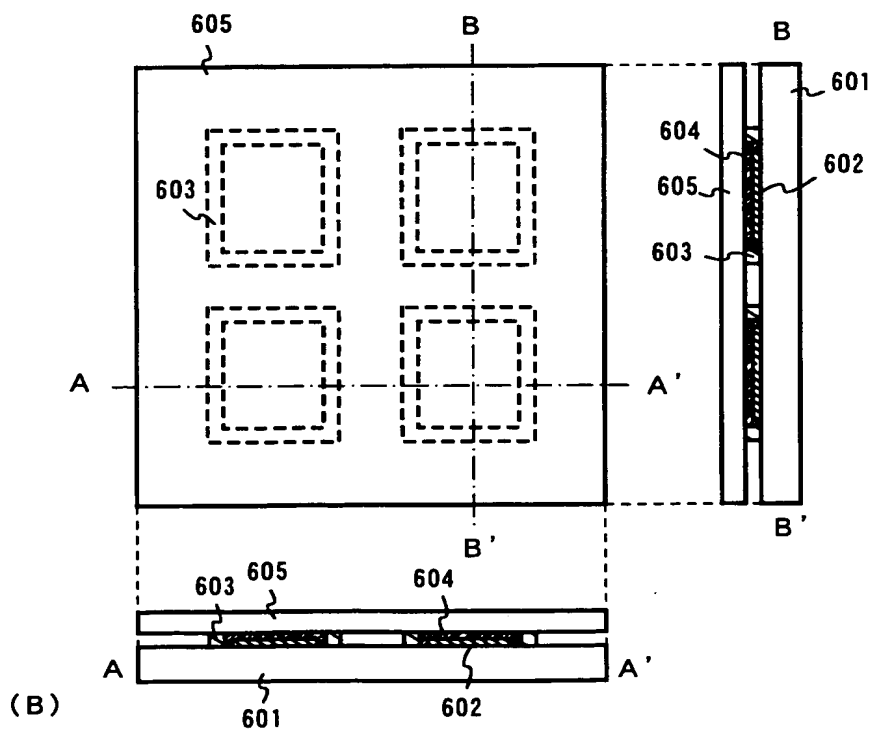
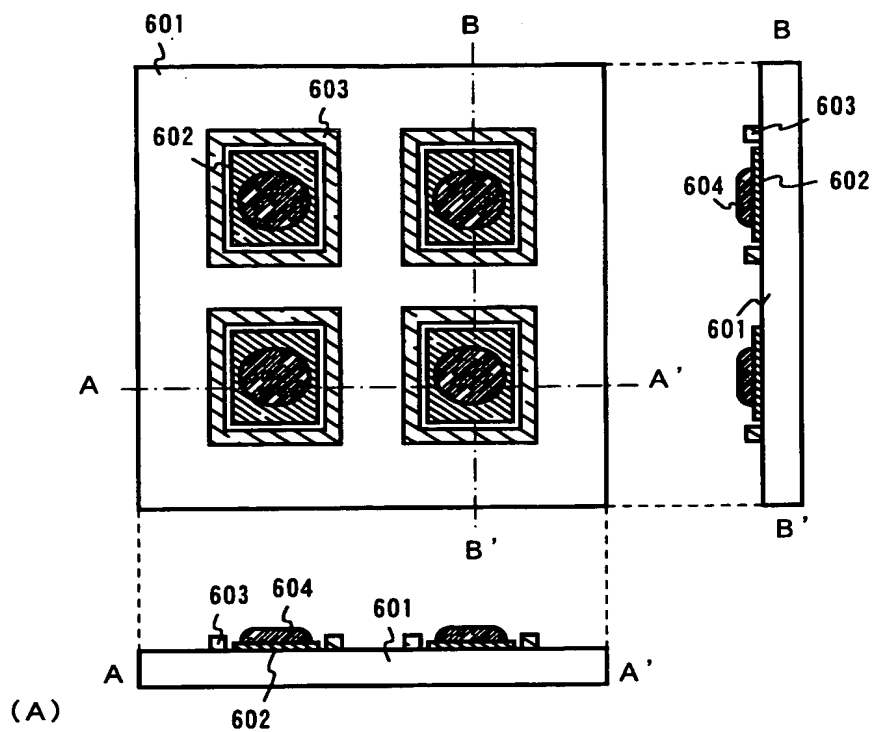
【図 4】



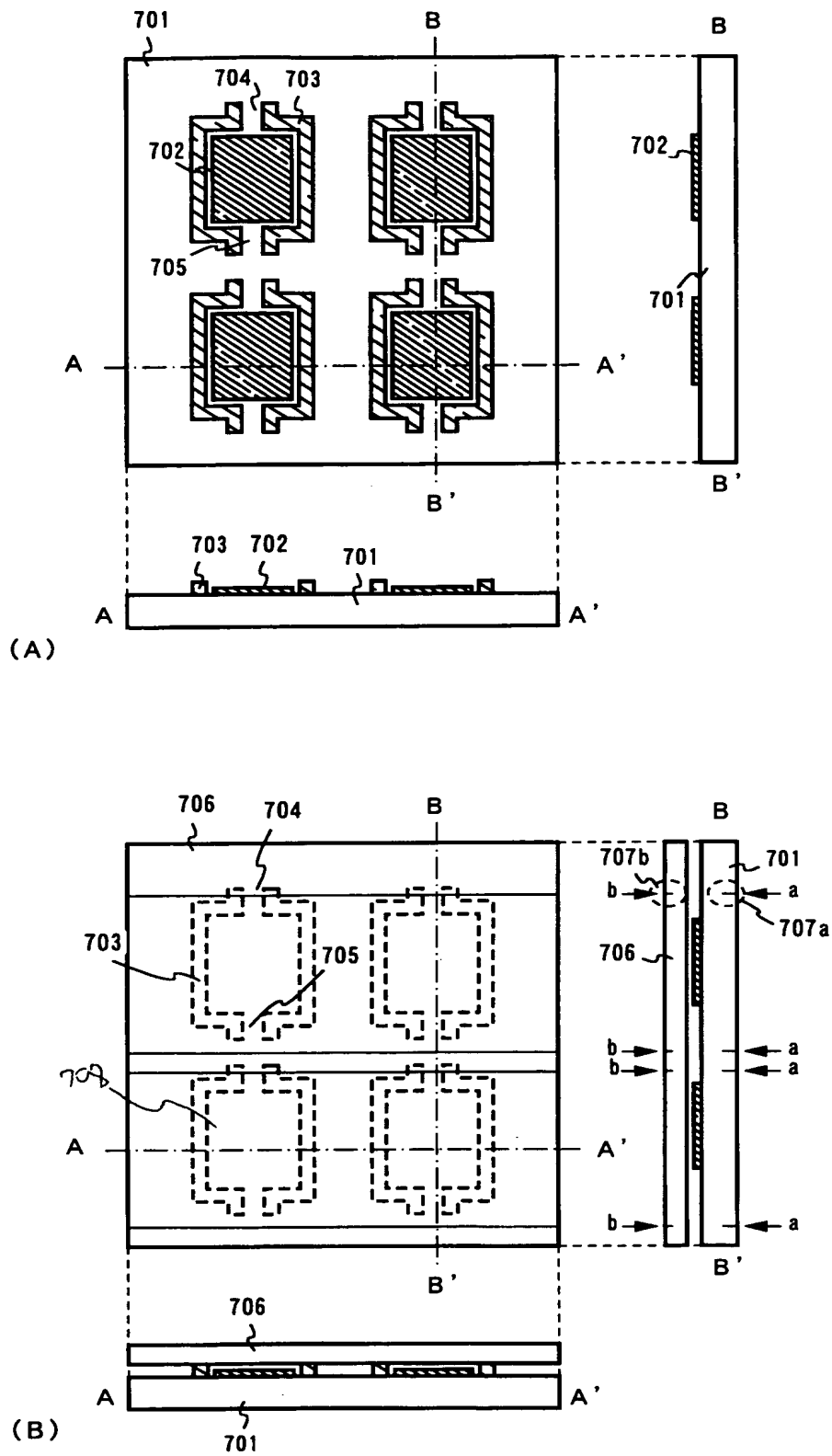
【図 5】



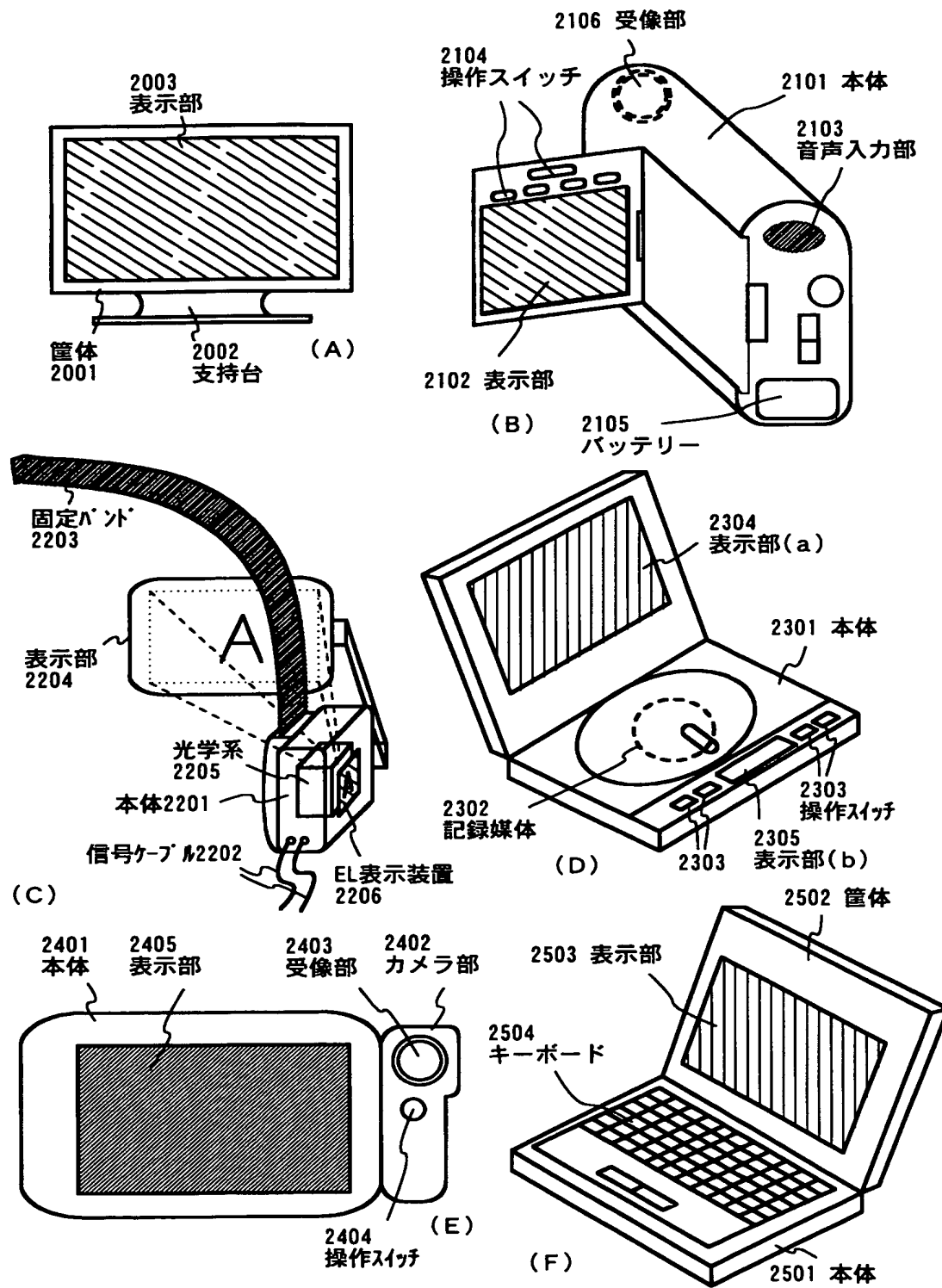
【図 6】



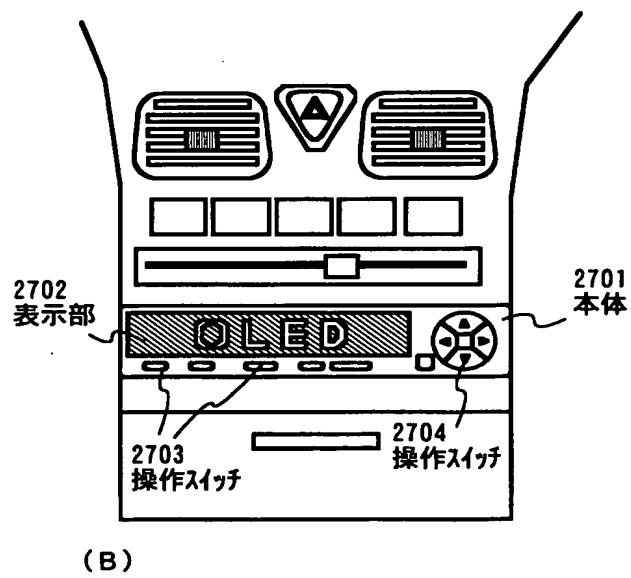
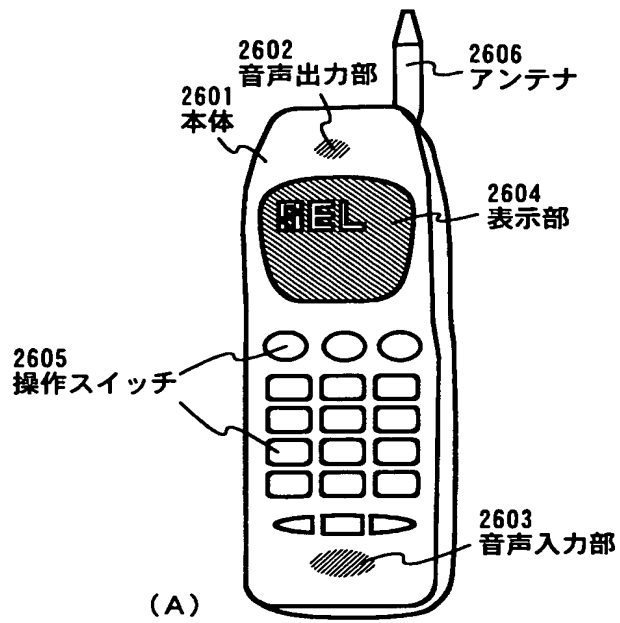
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 発光装置の製造工程の製造コストを低減する技術を提供する。

【解決手段】 大型基板から複数の発光装置を形成する多面取り工程を用いることで発光素子を用いた装置の製造コストの低減を図る。特に、発光素子の封入工程を、既存の液晶ラインを転用しうる工程とし、設備投資も含めて大幅な製造コストの低減を図る点に大きな特徴がある。

【選択図】 なし

特願平 1 1 - 3 1 8 2 5 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 5 3 8 7 8]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地

氏 名

株式会社半導体エネルギー研究所